

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

21.6.2004

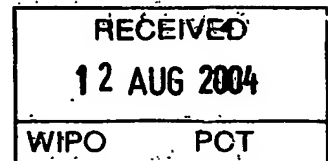
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   6 月 1 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 7 3 7 5 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 1 7 3 7 5 3 ]

出      願      人            ジェーエムエンジニアリング株式会社  
Applicant(s):

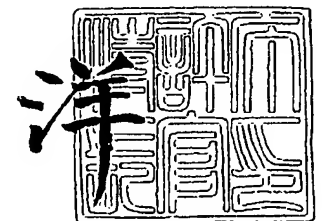


**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2 0 0 4 年   7 月 2 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願

【整理番号】 2003X042

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

    【住所又は居所】 福岡県直方市大字感田 1 7 7 - 5 1

    【氏名】 瓜生 正行

【特許出願人】

    【識別番号】 502122831

    【氏名又は名称】 ジェーエムエンジニアリング株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100094215

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 安倍 逸郎

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 037833

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ボルト・ナットの緩み止め構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ボルトと、内周面に形成した雌ねじにより、このボルトに螺合するナット部材と、このナット部材をボルトにロックするロックナットとを備えたボルト・ナットの緩み止め構造であって、

上記ナット部材は、軸方向の一端に向かって先細り状に形成されたロックナット係止部を有し、

このロックナット係止部には、外周面に内周面の雌ねじとは逆ねじ方向の雄ねじが形成されるとともに、軸方向の一端に向かって延びるスリットを有し、

ロックナットが上記雄ねじに螺合することにより、ナット部材をボルトにロックするボルト・ナットの緩み止め構造。

【請求項 2】 上記ロックナット係止部の内周面の雌ねじは並目ねじであり、上記ロックナット係止部の雄ねじは細目ねじである請求項 1 に記載のボルト・ナットの緩み止め構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明はボルト・ナットの緩み止め構造、詳しくはボルトにねじ込まれたナットの緩み止めを行うボルト・ナットの緩み止め構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、ボルトにねじ込まれたナットの緩み止めを行うボルト・ナットの緩み止め構造には、図 5 に示すように、二重式のナットによる緩み止め構造がある。この二重式のナットによるボルト・ナットの緩み止め構造は、ナット 52 がボルト 51 に被締結部材をはさんで螺合され、そのナット 52 の上にナット 52 より高さが高いナット（ロックナット）53 がボルト 51 に螺合される構造である。ロックナット 53 は、下のナット 52 の上からこのナット 52 を強固に締め付ける。これにより、二重式の緩み止め構造は、一般のボルト・ナットの構造より緩み

にくいという効果を有している。

### 【0003】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このボルト・ナットの緩み止め構造では、以下の欠点があった。すなわち、下のナットがボルトに螺合される方向と、このナットの上から締め付けるロックナットがボルトに螺合される方向とが同じであった。その結果、振動や衝撃が特定の方向に加わると、その方向に向かって、上下のナットが同時に緩みやすくなる。

### 【0004】

#### 【発明の目的】

この発明は、振動や衝撃に耐えられるボルト・ナットの緩み止め構造を提供することを目的としている。また、現存するボルトを使用して緩み止めを確実に行うことができるボルト・ナットの緩み止め構造を提供することを目的としている。

### 【0005】

#### 【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、ボルトと、内周面に形成した雌ねじにより、このボルトに螺合するナット部材と、このナット部材をボルトにロックするロックナットとを備えたボルト・ナットの緩み止め構造であって、上記ナット部材は、軸方向の一端に向かって先細り状に形成されたロックナット係止部を有し、このロックナット係止部には、外周面に内周面の雌ねじとは逆ねじ方向の雄ねじが形成されるとともに、軸方向の一端に向かって延びるスリットを有し、ロックナットが上記雄ねじに螺合することにより、ナット部材をボルトにロックするボルト・ナットの緩み止め構造である。

ナット部材は、軸方向の一端に向かって先細り状に形成されたロックナット係止部を有する。このロックナット係止部の軸方向の長さは限定されない。また、ロックナット係止部には、軸方向の一端に向かって延びるスリットを有する。このスリットの数は、少なくとも一つあればよい。さらに、ロックナット係止部の外周面には、ナット部材の内周面とは逆ねじ方向の雄ねじが形成される。

ナット部材の軸方向の他端には、このナット部材をボルトに締め付けるためのスパナ係止部が設けられる。このスパナ係止部の形状は、六角形などの多角形でも円形でもよい。また、スパナ係止部の幅はなるべく広い方がよい。

ボルトとナットとの間には、被締結部材が挟まれている。この場合の被締結部材は単一でも複数であってもよい。ボルトは、植え込みボルト (stud bolt) を含むものとする。ボルト、ロックナットの頭部形状は、多角形でも円形でもよい。また、ボルト、ナット部材、ロックナットの素材、大きさ、形状などは不問である。例えば、これらの素材として、SS400が用いられる。

#### 【0006】

請求項2に記載の発明は、上記ロックナット係止部の内周面の雌ねじは並目ねじであり、上記ロックナット係止部の雄ねじは細目ねじである請求項1に記載のボルト・ナットの緩み止め構造である。

ナット部材のロックナット係止部の外周面には、ロックナットを係止する雄ねじが形成される。この雄ねじには、並目ねじよりもねじ山のピッチが小さい細目ねじを採用する。ナット部材のロックナット係止部の内周面の雌ねじは並目ねじであり、現存のボルトがこれに螺合される。

#### 【0007】

##### 【作用】

請求項1に記載の発明によれば、まず、ナット部材に、ボルトを一方向に回転させて螺合する。次いで、ナット部材のロックナット係止部に、ロックナットを上記とは逆回りに螺合する。これにより、ボルトはナット部材にねじ込まれるとともに、ナット部材は、ロックナットで締め付けられる。

また、軸方向の一端に向かって先細り状に形成されたロックナット係止部には、スリットが形成されている。ナット部材にロックナットが締め付けられると、このスリットの先端側がせばまるように変形する。これにより、ロックナット係止部の外周面とロックナットの内周面との密着性が増す。よって、ロックナットはナット部材から強固に締め付けられる。その結果、ナット部材もボルトから強固に締め付けられる。

ボルトに対して、ナット部材とロックナットとは互いに逆向きにねじ込まれて

いる。この締結構造に対して、振動や衝撃が付加されたとき、ナット部材は緩もうとする。すると、ロックナットがナット部材に対して締め付ける。この結果、上記ナットのボルトに対する緩み止めがなされる。

#### 【0008】

請求項 2 に記載の発明によれば、上記ナット部材のロックナット係止部の外周面に形成されている雄ねじは細目ねじである。細目ねじは、並目ねじよりもねじ山のピッチが小さい。ピッチが小さいと、ナット部材の外周面とロックナットの内周面との接触面積が大きくなる。よって、並目ねじよりも細目ねじの方が緩み難い。細目ねじは、例えば、振動や衝撃が強い場所に適用される。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態を図 1 ～図 4 を参照して説明する。

本実施形態に係るボルト・ナットの緩み止め構造は、図 1 に示すように、上下に重ね合わされた被締結部材 21, 22 を、ボルト 11 およびナット部材 12 で締結し、ナット部材 12 をロックナット 13 でロックすることにより構成されている。

ボルト 11 は、汎用品を使用する。ボルト 11 は、六角形の頭部 24 と、所定長さで先端側にネジ（並目ねじ）が螺刻された軸部 23 とを有している。

図 1 に示す状態でナット部材 12 には、下部には六角形状のスパナ係止部 25、上部にはロックナット係止部 14 が連続して設けられている。ナット部材 12 の内周面 15 には、ボルト 11 の雄ねじに螺合する雌ねじが形成されている。そして、ナット部材 12 の軸方向の一端部に形成されたロックナット係止部 14 は、その一端に向かって先細り状に形成されている。このロックナット係止部 14 には、軸方向の一端に向かって延びる一対のスリット 17 が形成されている。スリット 17 は、半円周だけ離間して平行に設けられている。なお、スリット 17 の長さ、幅は任意である。

また、ロックナット係止部 14 の外周面 16 には、内周面 15 とは逆ねじ方向のねじが切られた雄ねじを有している。この雄ねじは、内周面 15 のねじよりねじ山のピッチが小さい細目ねじである。

このロックナット係止部 14 の外周面 16 の雄ねじに、ロックナット 13 が螺合される。このロックナット 13 は、ナット部材 12 よりも大きい外径の六角ナットで構成されている。ロックナット 13 の内周面 18 には、ナット部材 12 の雄ねじに螺合されるための雌ねじが形成されている。この雌ねじも上記ロックナット係止部 14 の雄ねじと同様の細目ねじである。また、ロックナット 13 の内周面 18 は、軸方向の一端に向かって先細り状に形成されている。すなわち、ロックナット 13 の雄ねじは、テーパ面に形成されている。

また、ロックナット 13 の軸方向の厚み（スパナ係止部の幅）を大きくすると、これが螺合するナット部材 12 のロックナット係止部 14 の外周面 16 と、ロックナット 13 の内周面 18 との接触面積が大きくなる。よって、ボルト・ナット緩み止め構造の緩み止めが強固になる。

これらのボルト 11、ナット部材 12、ロックナット 13 の材質、寸法（厚さ、長さ、幅）などは適宜に構成することができるというまでもない。これらはその使用部位などにより決定される。

#### 【0010】

次に、これらを用いて、ボルト・ナット緩み止め構造の締め付け方法について説明する。

ボルト・ナット緩み止め構造では、図 2 に示すように、まず、上下に重ね合わされた被締結部材（所定厚さの鋼板）21, 22 に一方向からボルト 11 をねじ込む。この際、被締結部材 21, 22 の孔にボルト 11 の軸部 23 が挿通され、その軸部 23 の先端が突出している。次いで、被締結部材 21, 22 に他方向から、ボルト 11 の軸部 23 の先端にナット部材 12 を一方向にねじ込む。そして、ナット部材 12 のロックナット係止部 14 に、ロックナット 13 を反対向きに螺合する。

ロックナット 13 を締め付けると、ナット部材 12 のロックナット係止部 14 は、ナット部材 12 の軸中心に向かって締め付けられる。ロックナット係止部 14 は、軸方向の一端に向かって先細り状に形成されており、このロックナット係止部 14 には、スリット 17 が設けられている。ロックナット 13 の締め付けにより、このスリット 17 は軸方向の一端に向かって先細り状に変形する。これに

より、ロックナット係止部 14 と、ロックナット 13 の内周面 18 との密着性が増す。

この結果、被締結部材 21, 22 は、所定トルクでねじ込まれたボルト 11 とナット部材 12 との間に挟まれて、強固に結合されることとなる。また、ナット部材 12 は、ロックナット 13 にその上から締め付けられ、ボルト 11 との結合が強化される。

そして、この締結構造において、振動などが作用して、ナット部材 12 が緩もうとしても、ロックナット 13 が締まることとなる。その結果、ボルト・ナットの締結構造の緩み止めがなされる。特に、ロックナット係止部 14 には、細目ねじを採用している。このため、並目ねじと比較しても、ロックナット係止部 14 の外周面 16 と、ロックナット 13 の内周面 18 との単位長さ当たりの接触面積が大きくなる。よって、ボルト・ナットの緩み止めがより強固になる。

#### 【0011】

次に、図 3 を参照して、このボルト・ナットの緩み止め構造の振動試験について説明する。

図 3 には、一般的によく使用されるボルト・ナットの締結構造の振動試験を行うゆりみ試験機（NAS 式高速ねじゆりみ試験機）が図示されている。このゆりみ試験機には、加振対象物を加振する加振台 33 が配設されている。加振台 33 は、垂直方向または水平方向に加振対象物を振動させる。また、加振台 33 の上には、加振対象物を固定する筒状の振動バーレル 34 が配設されている。

振動バーレル 34 に、一方向からボルト 11 を略水平に挿入する。振動バーレル 34 の他方向に、ジグワッシャ 35 を介しナット部材 12（形状：M12）がボルト 11 の軸部の先端に螺合される。また、ナット部材 12 のロックナット係止部 14 にロックナット 13 を螺合する。

ゆりみ試験機において、これらの緩み構造に対する振動試験を行った。振動試験の各条件は、振動方向を垂直方向、加振数は 1780 rpm、加振台ストロークの幅 A は 11 mm、インパクトストロークの幅 B は 19 mm である。これらの条件において、ボルト 11 をナット部材 12 に締め付ける締め付けトルクを変化させる実験を行った。この結果を表 1 に示す。



なお、結果の判定には、ボルト 11、ナット部材 12、ジグワッシャ 35 に記した合マークを使用する。振動試験の結果、この合マークの位置がずれ、ジグワッシャ 35 が手で回せるようになった時を緩んだときと判定する。振動試験を 15 分間行い、15 分間ジグワッシャ 35 が緩まなかった時は、戻しトルクを測定した。

【0012】

【表 1】

試料 No	締め付けトルク N・m	結果		戻しトルク N・m	
				上ナット	下ナット
1	20	×	2秒で緩んだ	—	—
2	30	×	29秒で緩んだ	—	—
3	40	○	15分間緩まなかった	49.0	49.3
4	50	○	15分間緩まなかった	55.8	63.8
5	37	×	34秒で緩んだ	—	—

【0013】

振動試験の結果、ボルト 11 に対するナット部材 12 の締め付けトルクが 40 N・m 以上であれば、振動や衝撃が発生してもジグワッシャ 35 が緩むことはない。この条件を満たせば、ボルト・ナットの緩み止め構造として、ゆるみを防止するのに十分に満足する構造となる。

以上の結果、本発明のボルト・ナットの緩み止め構造は、内燃機関や鉄道などの振動や衝撃を伴う場所においても適用することができる。

【0014】

また、この発明のボルト・ナットの緩み止め構造は、被締結部材 21, 22 に螺着された植え込みボルト (stud bolt) 11 にも適用することができる。特に、植え込みボルト 11 が被締結部材 21, 22 に螺着された状態で、植え込みボルト 11 に錆びが発生したとき、この植え込みボルト 11 をナット部材 12 とロックナット 13 を使用して簡単に取り外すことができる。

まず、図 4 に示すように、被締結部材 21, 22 に螺着された植え込みボルト 11 の螺着部分に水が浸入する。この植え込みボルト 11 の素材が鉄鋼材の場合において、水を含有すると所定時間の経過の後、この植え込みボルト 11 の表面

に錆びが生じる。すなわち、植え込みボルト 11 の表面に酸化物が形成される。植え込みボルト 11 の表面に酸化物が形成されると、この植え込みボルト 11 のねじ山が欠損する。ねじ山が欠損すると、植え込みボルト 11 のねじの機能を失ってしまう。その結果、被締結部材 21, 22 に螺着された植え込みボルト 11 の取り外しができなくなる。

そこで、ねじの機能を無くした植え込みボルト 11 に、ナット部材 12 とロックナット 13 とを締結する。まず、被締結部材 21, 22 に螺着された植え込みボルト 11 の軸部 23 の先端からナット部材 12 を挿入する。ナット部材 12 は、植え込みボルト 11 にねじ込まれ、ナット部材 12 のスパナ係止部 25 の下面が被締結部材 21, 22 に当接される。そして、ナット部材 12 にロックナット 13 を螺合する。ロックナット 13 を締め付けると、ナット部材 12 は被締結部材 21, 22 に強固に当接され、植え込みボルト 11 には外部からの力が作用する。これにより、被締結部材 21, 22 に錆びた状態で螺着された植え込みボルト 11 の取り外しが可能となる。

#### 【0015】

#### 【発明の効果】

この発明によれば、ボルトに対して、ナット部材とロックナットとは互いに逆向きにねじ込まれている。この締結構造に対して、振動などが付加されたとき、ナット部材が緩もうとすると、ロックナットが締まることとなる。これにより、ボルト、ナットの緩み止めを確実に行うことができる。このボルト・ナットの緩み止め構造は、例えば、内燃機関や鉄道などの振動や衝撃を伴う場所に適用することができる。このボルト・ナットの緩み止め構造は、植え込みボルトなどの既存のボルトにも適用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

この発明の実施形態に係るボルト・ナットの緩み止め構造の一部を破断して示すその正面図である。

#### 【図 2】

この発明の実施形態に係るボルト・ナットの緩み止め構造を示すその分解図で

ある。

【図 3】

この発明の実施形態に係るボルト・ナットの緩み止め構造の試験を行う試験装置の構成を示すその断面図である。

【図 4】

この発明の実施形態に係るボルト・ナットの緩み止め構造の一部を破断して示すその正面図である。

【図 5】

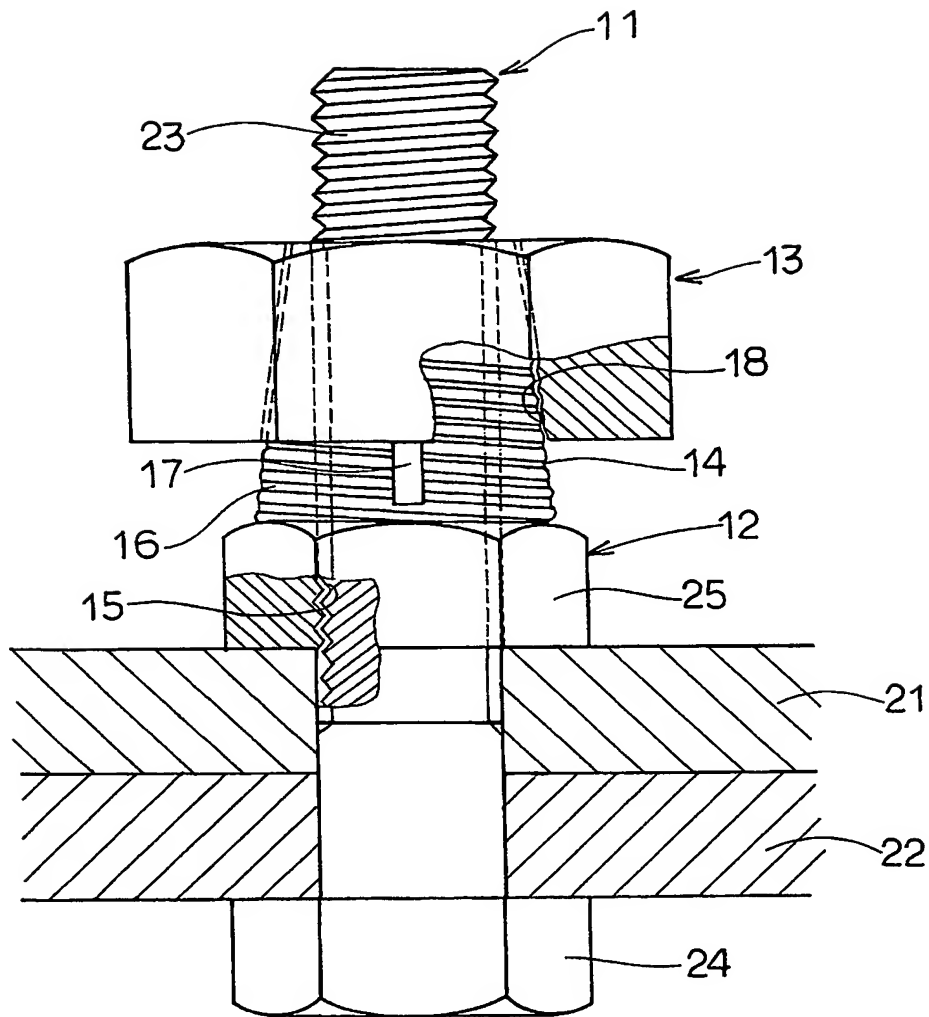
従来技術に係るボルト・ナットの緩み止め構造を示すその正面図である。

【符号の説明】

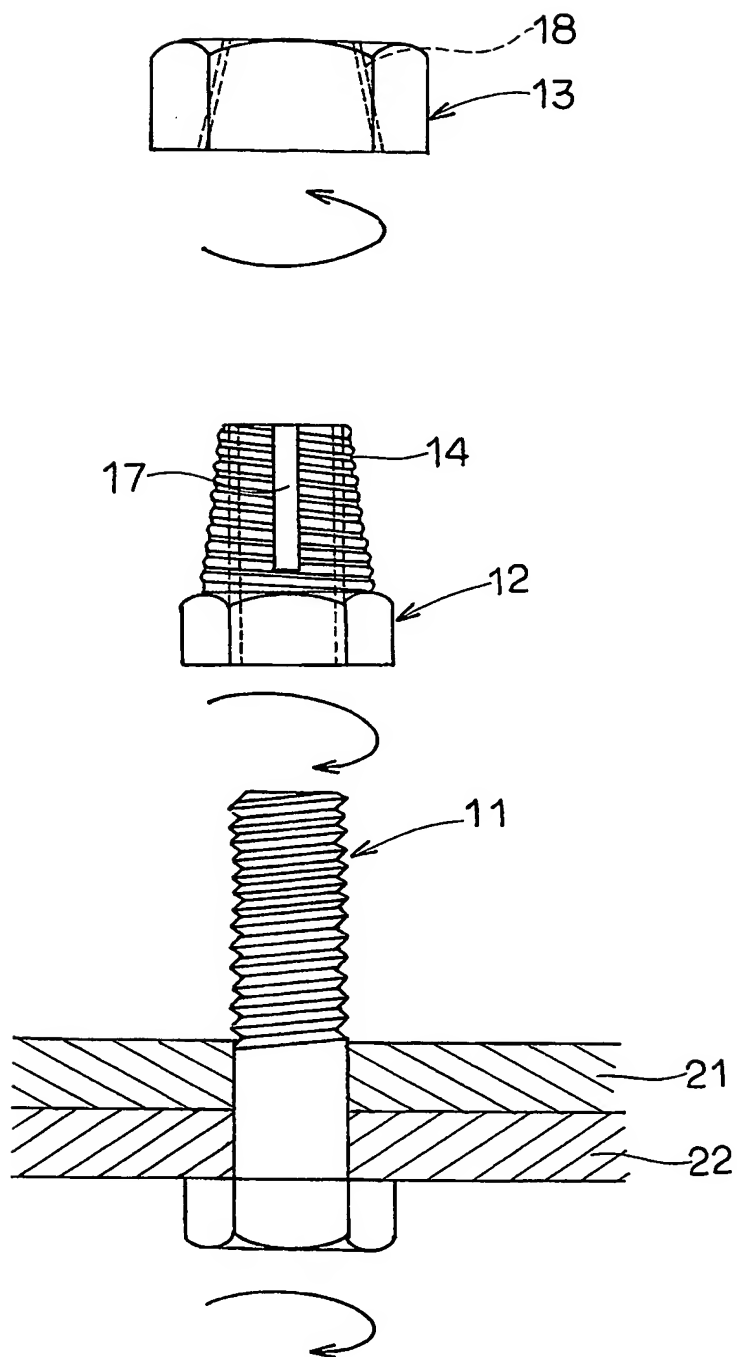
- 11 ボルト、
- 12 ナット部材、
- 13 ロックナット、
- 14 ロックナット係止部、
- 15 ナット部材の内周面、
- 16 ナット部材の外周面、
- 17 スリット。

【書類名】 図面

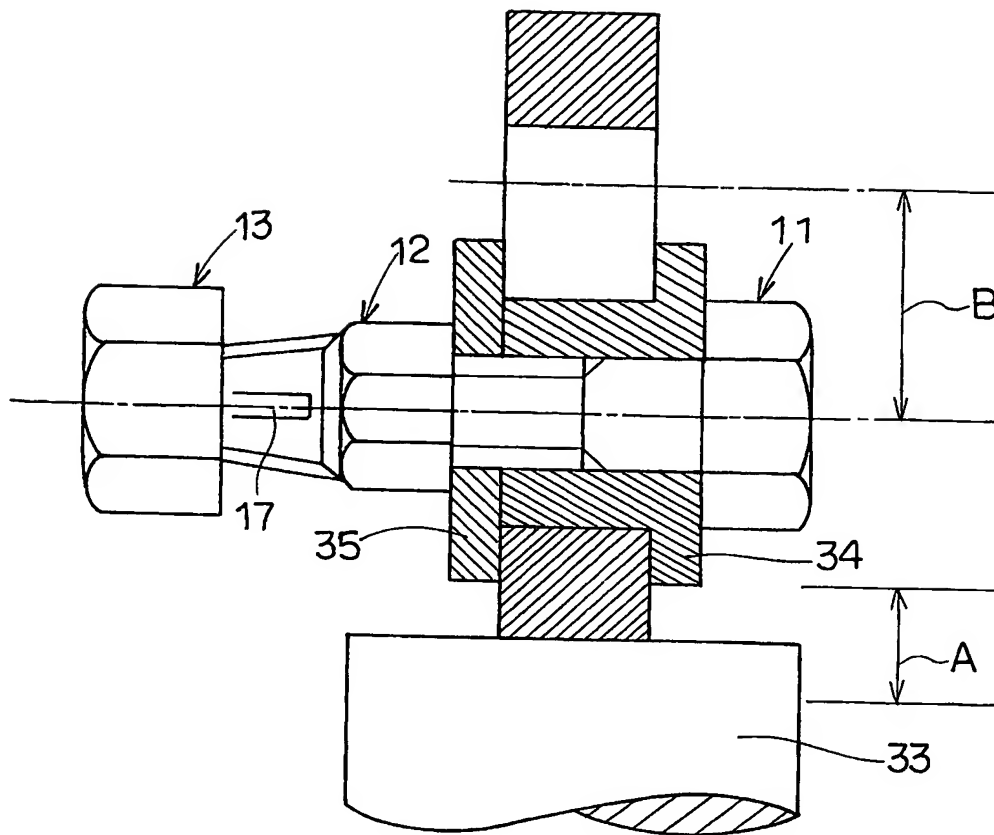
【図 1】



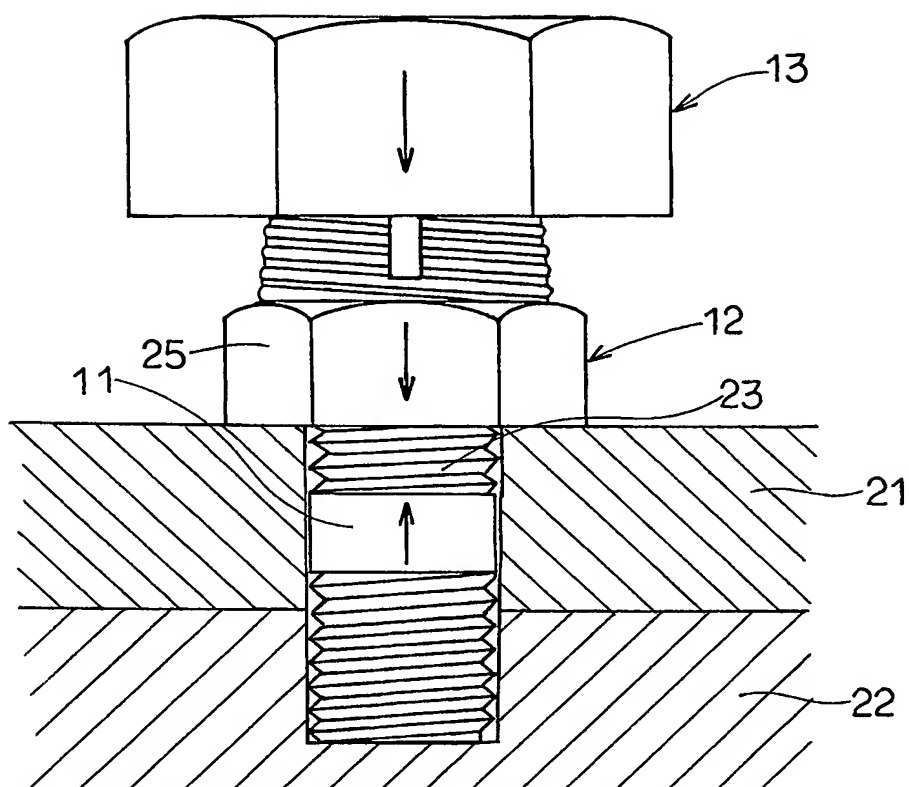
【図 2】



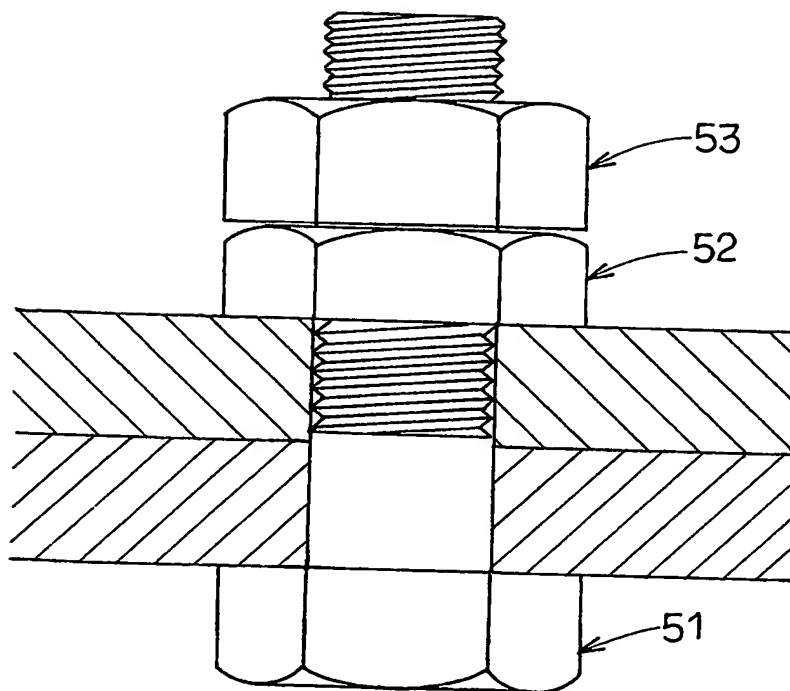
【図 3】



【図 4】



【図 5】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 振動や衝撃に耐えられるボルト・ナットの緩み止め構造を提供する。

【解決手段】 ボルト 11 と、内周面に形成した雌ねじにより、このボルト 11 に螺合するナット部材 12 と、このナット部材 12 をボルト 11 にロックするロックナット 13 とを備えたボルト・ナットの緩み止め構造であって、上記ナット部材 12 は、軸方向の一端に向かって先細り状に形成されたロックナット係止部 14 を有し、このロックナット係止部 14 には、外面に内周面の雌ねじとは逆ねじ方向の雄ねじが形成されるとともに、軸方向の一端に向かって延びるスリット 17 を有し、ロックナット 13 が上記雄ねじに螺合することにより、ナット部材 12 をボルト 11 にロックするボルト・ナットの緩み止め構造である。この結果、内燃機関や鉄道など振動を伴う場所にも適用することができる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 7 3 7 5 3
受付番号	5 0 3 0 1 0 1 9 2 4 8
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 6 月 1 9 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 6月18日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 7 3 7 5 3

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 0 2 1 2 2 8 3 1 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 4 月 5 日

[変更理由]

新規登録

住 所

福岡県北九州市門司区松原 1 丁目 2 - 2

氏 名

ジェーエムエンジニアリング株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**